

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 291 694**  
**A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88105996.8

(51) Int. Cl.4: H01P 5/18

(22) Anmeldetag: 14.04.88

(30) Priorität: 17.04.87 AT 973/87

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
23.11.88 Patentblatt 88/47(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT DE NL

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
**ÖSTERREICH**  
Siemensstrasse 88-92  
A-1210 Wien(AT)

(84) AT

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
**BERLIN UND MÜNCHEN**  
Postfach 22 02 61  
D-8000 München 22(DE)

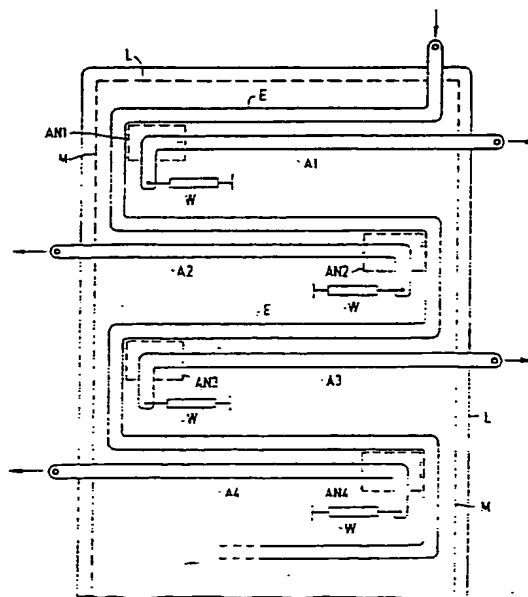
(84) DE NL

(72) Erfinder: **Stockinger, Helmut**  
Russbergstrasse 20/3/3  
A-1210 Wien(AT)

(54) Richtkoppler.

(57) Richtkoppler in Mikrostriptechnik, bei dem eine Eingangsleitung (E) und mehrere Ausgangsleitungen (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>...) auf einer Seite einer Leiterplatte (L) angebracht sind, deren andere Seite mit einem Metallbelag (M) versehen ist und bei dem die Eingangsleitung mäanderförmig mit langen, die Koppelstrecken bildenden Abschnitten und kurzen, dazu senkrecht verlaufenden Abschnitten einer Streifenleitung besteht, wobei an den langen Abschnitten jeweils abwechselnd auf einer anderen Seite der Eingangsleitung je eine am inneren Ende mit einem Abschlußwiderstand (W) versehene und dort durch eine rechtwinkelige Abknickung parallel zur Ecke zwischen dem entsprechenden kurzen und langen Abschnitt der Eingangsleitung geführte Ausgangsleitung endet, deren anderes Ende als Ausgangsanschluß zwischen den mäanderförmigen Leitungsabschnitten der Eingangsleitung herausgeführt ist. Der Metallbelag unterhalb der rechtwinkeligen Abknickungen der Ausgangsleitungen (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>...) weist rechtwinkelige Ausnehmungen (AN<sub>1</sub>, AN<sub>2</sub>...) auf, von denen sich je zwei Seiten an die inneren Kanten der jeweils eine Ecke bildenden Abschnitte der Eingangsleitung (E) anschmiegen, wobei die kurze Seite

der rechtwinkeligen Ausnehmung (AN<sub>1</sub>, AN<sub>2</sub>...) unterhalb der inneren Kante des kurzen Abschnittes und die lange Seite unterhalb der inneren Kante des langen Abschnittes der Eingangsleitung (E) verläuft.



## Richtkoppler

Die Erfindung betrifft einen Richtkoppler in Mikrostriptechnik, bei dem eine Eingangsleitung und mehrere Ausgangsleitungen auf einer Seite einer Leiterplatte angebracht sind, deren andere Seite mit einem Metallbelag versehen ist und bei dem die Eingangsleitung mäanderförmig mit langen, die Koppelstrecken bildenden Abschnitten und kurzen, dazu senkrecht verlaufenden Abschnitten einer Streifenleitung besteht, wobei an den langen Abschnitten jeweils abwechselnd auf einer anderen Seite der Eingangsleitung je eine am inneren Ende mit einem Abschlußwiderstand versehene und dort durch eine rechtwinkelige Abknickung parallel zur Ecke zwischen dem entsprechenden kurzen und langen Abschnitt der Eingangsleitung geführte Ausgangsleitung endet, deren anderes Ende als Ausgangsanschluß zwischen den mäanderförmigen Leitungsabschnitten der Eingangsleitung herausgeführt ist.

Die Qualität eines Richtkopplers wird einerseits durch eine geringe Dämpfung von der Eingangsleitung zu den Ausgangsleitungen erhöht, während andererseits in der umgekehrten Richtung eine hohe Signaldämpfung von einer Ausgangsleitung zur nächsten Ausgangsleitung erwünscht ist, um den Einfluß von Störsignalen, die in einem der an die Ausgänge angeschlossenen Geräte auftreten, auf die anderen Geräte gering zu halten. Dieses Ziel wird beispielsweise durch den in der AT-PS 379.920 (=DE-A1 33 18 520) beschriebenen Richtkoppler mit Hilfe von Schlitzen in den Ausgangsleitungen erzielt.

Es ist eine Reihe von Richtkopplern bekannt, bei denen auf verschiedene Weisen versucht worden ist, die Koppelbedingungen zu optimieren:

Bei der Ausführung nach der US-PS 3 581 243 ist die Eingangsleitung im Koppelbereich durch dielektrische Medien besonders hoher Dielektrizität von den beiderseitigen Metallbelägen getrennt, so daß sich im Kopplungsbereich Stoßstellen ergeben. Dasselbe gilt für die US-PS 3 768 042 und besonders für die DE-OS 2 138 315..

Solche Stoßstellen ergeben sich aber auch dann, wenn der Metallbelag im Bereich der Kopplungsstelle gegenüber der Eingangsleitung eine Ausnehmung aufweist; dies ist bei den Ausführungen nach den folgenden Schriften der Fall: DE-OS 28 33 772, US-PS 4 375 054 und US-PS 3 575 674.

Einen Sonderfall in dieser Hinsicht bildet die Ausführung nach der US-PS 4 221 986, denn dort ist der Metallbelag im Kopplungsbereich abgesetzt und der Eingangsleiter in seiner Gestalt verändert und zwar in der Weise, daß spezielle Ansätze gebildet werden, die der Kompensation höherer

Frequenzen dienen.

Bei der Ausführung nach der DE-OS 29 07 837 ist zwar im Kopplungsbereich eine Metallbelegung vorgesehen, die jedoch durch einen Spalt von dem gesamten übrigen Metallbelag getrennt ist. Es ergeben sich somit Unstetigkeiten des Wellenwiderstandes der Eingangsleitung am Spalt.

Einen weiteren Sonderfall hinsichtlich der Ungleichmäßigkeit der Wellenimpedanz längs des Eingangsleiters stellt der in der DE-AS 21 45 945 beschriebene Richtkoppler dar, bei dem eine senkrecht zu den Leiterbahnen zwecks Abstimmung verstellbare Metallplatte vorgesehen ist, die ebenfalls als Stoßstelle wirksam ist.

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, eine geringe Bedämpfung der Eingangsleitung bei hoher Signaldämpfung zwischen den Ausgangsleitungen mit einfachen Mitteln zur erzielen. Erfindungsgemäß weist der Metallbelag unterhalb der rechtwinkeligen Abknickungen der Ausgangsleitungen rechtwinkelige Ausnehmungen auf, von denen sich je zwei Seiten an die inneren Kanten der jeweils eine Ecke bildenden Abschnitte der Eingangsleitung anschmiegen, wobei die kurze Seite der rechtwinkeligen Ausnehmung unterhalb der inneren Kante des kurzen Abschnittes und die lange Seite unterhalb der inneren Kante des langen Abschnittes der Eingangsleitung verläuft.

Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, die Eingangsleitung an den Koppelstellen möglichst wenig zu bedämpfen, um vom ersten bis zum letzten Ausgang ein gleiches Angebot an abgegebener Energie zu bekommen. Dies wird dadurch erzielt, daß der Wellenwiderstand über die ganze Länge der Eingangsleitung möglichst gleich verteilt gehalten wird, was wiederum durch die weitgehende Vermeidung von elektrisch wirksamen Stoßstellen erzielt wird. Der Wellenwiderstand des Eingangsleiters ist wesentlich bestimmt durch seine kapazitive Kopplung (Kapazität pro Längeneinheit) mit dem Metallbelag auf der anderen Seite der Leiterplatte. Jede Änderung der Längskapazität entlang der Eingangsleitung bedingt eine Stoßstelle für die elektromagnetischen Wellen und somit Abstrahlungsverluste. Hinsichtlich dieses Merkmales also unterscheidet sich der Anmeldungsgegenstand von allen genannten Richtkopplern, denn bei keiner dieser bekannten Ausführungen ist die Eingangsleitung über ihre ganze Länge mit dem Metallbelag gleichmäßig verkoppelt.

Ein Optimum ergibt sich, wenn gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung die Gesamtlänge der (je zwei) Seiten aller Ausnehmungen, die mit den inneren Kanten der Eingangsleitung parallel geführt sind, etwa 20 % der Gesamtlänge der

Eingangsleitung beträgt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt.

Auf einer Leiterplatte L befindet sich die mit E bezeichnete Eingangsleitung eines Richtkopplers, die in halb so vielen Windungen verläuft, als Ausgangsleitungen A1, A2... vorhanden sind und zwar derart, daß mit jeder dieser Windungen je zwei der Ausgangsleitungen A1, A2... verkoppelt sind.

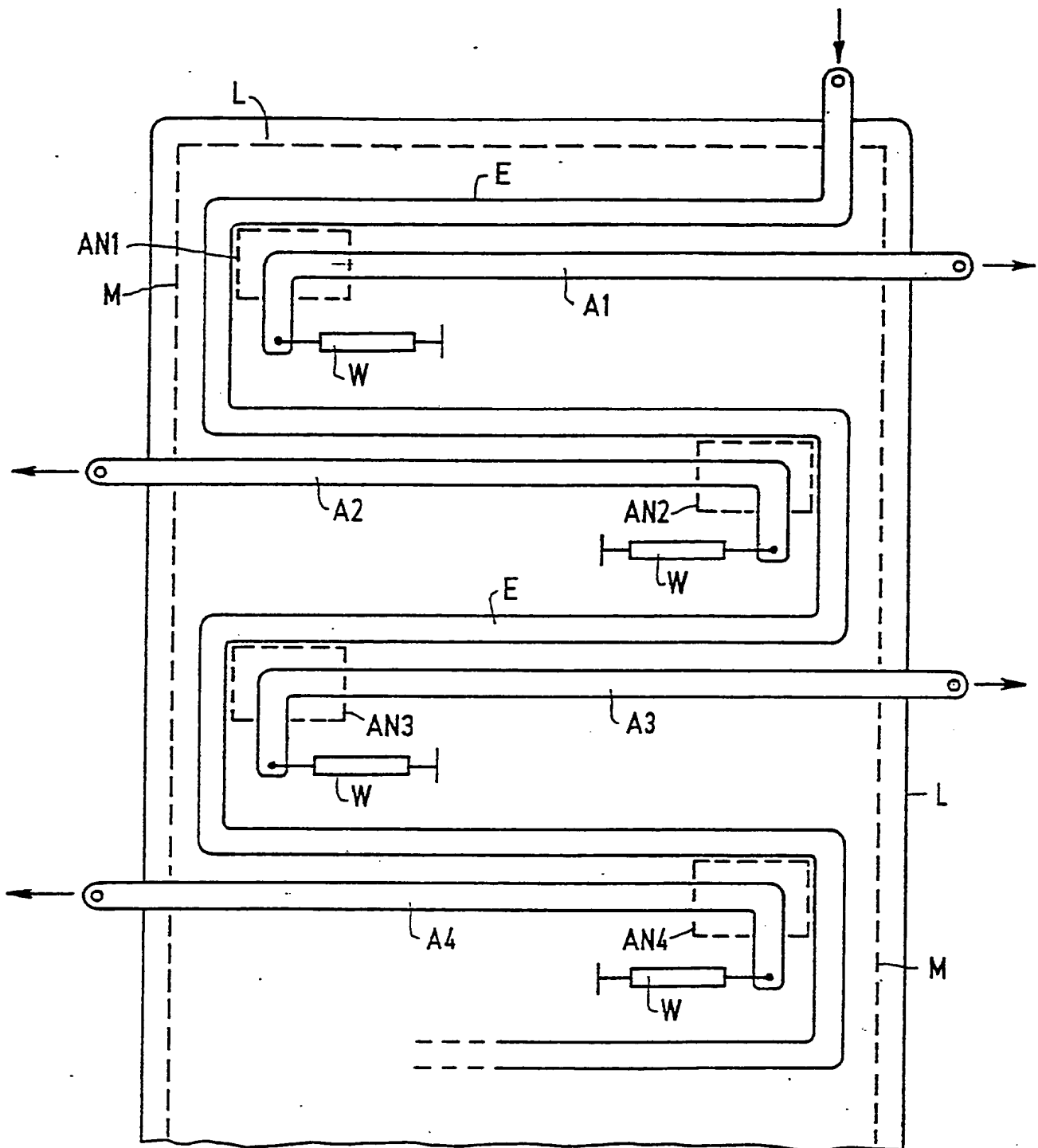
Auf ihrer Rückseite ist die Leiterplatte L mit einem Metallbelag M versehen, dessen Ränder mit strichlierten Linien angedeutet sind, da der Metallbelag M selbst in der gezeichneten Darstellung nicht sichtbar ist. Der Metallbelag M bedeckt die ganze Rückseite der Leiterplatte L bis auf einige, ebenfalls strichliert angedeutete Ausnehmungen AN1, AN2... an der Rückseite jener Stellen, an denen die Eingangsleitung E mit den entsprechenden Ausgangsleitungen A1, A2... im wesentlichen verkoppelt ist. Im Sinne einer optimalen Übertragung verlaufen die Ränder der Ausnehmungen AN1, AN2..., soweit sich der Metallbelag M mit der Eingangsleitung E deckt, parallel zu den Rändern der Eingangsleitung E. Mit W sind generell die Abschlußwiderstände der Ausgangsleitung bezeichnet. Die Signalfußrichtungen am Eingang der Eingangsleitung E und an den Ausgängen der Ausgangsleitung A1, A2... sind durch Pfeile angedeutet.

rechtwinkligen Ausnehmung (AN1, AN2...) unterhalb der inneren Kante des kurzen Abschnittes und die lange Seite unterhalb der inneren Kante des langen Abschnittes der Eingangsleitung (E) verläuft.

2. Richtkoppler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gesamtlänge der (je zwei) Seiten aller Ausnehmungen (AN1, AN2...), die mit den inneren Kanten der Eingangsleitung (E) parallel geführt sind, etwa 20 % der Gesamtlänge der Eingangsleitung (E) beträgt.

## Ansprüche

1. Richtkoppler in Mikrostriptechnik, bei dem eine Eingangsleitung und mehrere Ausgangsleitungen auf einer Seite einer Leiterplatte angebracht sind, deren andere Seite mit einem Metallbelag versehen ist und bei dem die Eingangsleitung mäanderförmig mit langen, die Koppelstrecken bildenden Abschnitten und kurzen, dazu senkrecht verlaufenden Abschnitten einer Streifenleitung besteht, wobei an den langen Abschnitten jeweils abwechselnd auf einer anderen Seite der Eingangsleitung je eine am inneren Ende mit einem Abschlußwiderstand versehene und dort durch eine rechtwinklige Abknickung parallel zur Ecke zwischen dem entsprechenden kurzen und langen Abschnitt der Eingangsleitung geführte Ausgangsleitung endet, deren anderes Ende als Ausgangsanschluß zwischen den mäanderförmigen Leitungsabschnitten der Eingangsleitung herausgeführt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Metallbelag unterhalb der rechtwinkligen Abknickungen der Ausgangsleitungen (A1, A2...) rechtwinklige Ausnehmungen (AN1, AN2...) aufweist, von denen sich je zwei Seiten an die inneren Kanten der jeweils eine Ecke bildenden Abschnitte der Eingangsleitung (E) anschmiegen, wobei die kurze Seite der





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 5996

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-A-3 318 520 (SIEMENS) * Figur 5 * & AT-A-379 920 (Kat. D,A) ---	1	H 01 P 5/18
A	DE-A-2 138 315 (RCA) * Figuren 4,5 * ---	1	
A	DE-A-2 833 772 (R. JANSEN) * Figuren 1-4 * ---	1	
A	DE-A-2 907 837 (VEB KOMBINAT ROBOTRON) * Figuren * ---	1	
A	US-A-4 211 986 (Y. TAJIMA) * Spalte 4, Zeilen 6-18; Figur 13 * ---	1	
A	US-A-4 375 054 (A.M. PAVIO) * Zusammenfassung; Figuren * ---	1	
A	FREQUENZ, Band 39, Nr. 4, April 1985, Seiten 99-107, Berlin, DE; J. SIEGL et al.: "Entwurf und Optimierung von planaren Richtkopplern mit verbesserter Richtwirkung" -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			H 01 P
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26-07-1988	Prüfer LAUGEL R.M.L.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (03.82 (10/90))